

DE00/3424



REC'D 28 DEC 2000	
WIPO	PCT

4

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Aktenzeichen: 199 47 027.8

Anmeldetag: 30. September 1999

Anmelder/Inhaber: Siemens AG, München/DE

Bezeichnung: Verfahren und Einrichtung zum Laserbohren von Laminaten

IPC: B 23 K, H 05 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 27. Oktober 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

dpma



Beschreibung

Verfahren und Einrichtung zum Laserbohren von Laminaten

5 Aus der EP-A-0 164 654 ist es bekannt, in einem Laminat mit der Schichtenfolge Metall-Dielektrikum-Metall mit Hilfe eines Excimer-Lasers Sacklöcher zu erzeugen. Die oberste Metallschicht des Laminats wird hierbei als Lochmaske verwendet, deren Lochbild mittels Phototechnik übertragen und durch
10 nachfolgendes Ätzen hergestellt wird. Das im Lochbereich dieser Maske freiliegende Dielektrikum wird dann durch die Einwirkung des Excimer-Lasers abgetragen, bis die unterste Metallschicht erreicht ist und den Abtragungsprozeß beendet. Mit dem bekannten Verfahren werden insbesondere bei der Herstellung mehrlagiger Leiterplatten die erforderlichen Durchkontaktierungslöcher in Form von Sacklöchern hergestellt.

Aus der DE-Z "Feinwrktechnik & Meßtechnik 91 (1983) 2, S. 56-58 ist ein ähnliches Verfahren zur Herstellung mehrlagiger Leiterplatten bekannt, bei welchem die als Durchkontaktierungen dienenden Sacklöcher mit Hilfe eines CO₂-Lasers erzeugt werden. Auch hier dient die oberste Kupferfolie als Lochmaske, bei der überall dort, wo der Laserstrahl ein Loch erzeugen soll, das Kupfer weggeätzt wird.

25 Es sind auch bereits Einrichtungen zum Laserbohren von Laminaten bekannt, bei welchen zum Bohren der Metallschichten Nd-Laser und zum Bohren der Dielektrikumschichten CO₂-Laser eingesetzt werden.

30 Aus der US-A-5 593 606 ist ein Verfahren zum Laserbohren von Laminaten bekannt, bei welchem zum Bohren der Metallschichten und zum Bohren der Dielektrikumschichten ein einziger UV-Laser eingesetzt wird, dessen Wellenlängen unter 400 nm liegen und dessen Pulsbreiten unter 100 ns liegen. Unter der
35 Voraussetzung, daß kein Excimer-Laser verwendet wird, werden

tungszeiten ermöglicht und im Vergleich zu CO₂-Lasern zu hohe thermische Belastungen vermeidet.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens
5 gehen aus den Ansprüchen 2 bis 4 hervor.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung zum Laserbohren von Laminaten geht aus dem Anspruch
6 hervor.

10

Bei Verwendung eines fokussierten Laserstrahls mit einem Spotdurchmesser zwischen 10 µm und 100 µm gemäß Anspruch 2 ergibt sich eine effektive Laserbearbeitung von Metall und organischem Material. Bei Verwendung von Spotdurchmessern
15 zwischen 20 µm und 50 µm gemäß Anspruch 3 kann die Laserbearbeitung beider Materialien noch effektiver gestaltet werden.

20

Der in den Ansprüchen 4 und 6 angegebene frequenzverdoppelte Nd-Vanadate Laser führte beim Laserbohren von Metallschichten und Dielektrikumschichten zu sehr guten Ergebnissen.

Beispiel:

25

Zum Laserbohren eines beidseitig kupferkaschierten Basismaterials wurde ein diodengepumpter, frequenzverdoppelter Nd-Vanadate Laser mit einer Wellenlänge von 532 nm eingesetzt. Bei Verwendung von zwei Galvanometerspiegeln zur Ablenkung des Laserstrahls in X-Richtung und in Y-Richtung kann eine Fläche von 10 cm x 10 cm bearbeitet werden. Weitere Parameter
30 des Lasers werden wie folgt angegeben:

Leistung: bis 4 Watt CW

Pulsbreite: 25 ns (bei Pulsfrequenz 10 kHz)

Pulsfrequenz: bis 200 kHz

35

Mit einem Spotdurchmesser des fokussierten Laserstrahls von ca. 25 µm wurde die obere Kupferkaschierung bei einer Puls-

Patentansprüche

1. Verfahren zum Laserbohren von Laminaten, die mindestens eine Metallschicht und mindestens eine Dielektrikumsschicht aus einem organischen Material aufweisen, gekennzeichnet durch die Verwendung eines Lasers mit folgenden Laserparametern:

- Pulsbreite < 50 ns
- Pulsfrequenz > 2 kHz für die Metallschicht
10 > 10 kHz für die Dielektrikumsschicht
- Wellenlänge > 400 nm
< 1.500 nm.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein fokussierter Laserstrahl mit einem Spotdurchmesser zwischen 10 µm und 100 µm verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein fokussierter Laserstrahl mit einem Spotdurchmesser zwischen 20 µm und 40 µm verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch die Verwendung eines frequenzverdoppelten Nd-Vanadate Lasers mit einer Wellenlänge von 532 nm.

5. Einrichtung zum Laserbohren von Laminaten, die mindestens eine Metallschicht und mindestens eine Dielektrikumsschicht aus einem organischen Material aufweisen, mit folgenden Laserparametern:

- 30 - Pulsbreite < 50 ns
- Pulsfrequenz > 2 kHz für die Metallschicht
> 10 kHz für die Dielektrikumsschicht
- Wellenlänge > 400 nm
< 1.500 nm.

Zusammenfassung

Verfahren und Einrichtung zum Laserbohren von Laminaten

- 5 Zum Laserbohren von Laminaten, die mindetsens eine Metallschicht und mindestens eine Dielektrikumsschicht aus einem organischen Material aufweisen, wird ein Laser mit folgenden Parametern eingesetzt:
- Pulsbreite < 50 ns
 - 10 - Pulsfrequenz > 2 kHz für die Metallschicht
> 10 kHz für die Dielektrikumsschicht
 - Wellenlänge > 400 nm
< 1.500 nm.

